

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

ФБУ «Пермский ЦСМ»



А.М. Деменев

20 октября 2020 г.

М.п.

Государственная система обеспечения единства измерений

Барьеры безопасности серии ТПК-BIS.XXX.XXXX

Методика поверки

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки предназначена для проведения первичной и периодической поверок барьеров безопасности серии ТИК-BIS.XXX.XXXX (далее – барьеры), изготовленных ООО НПП «ТИК», г. Пермь.

1.2 Интервал между поверками барьеров – 2 года.

1.3 Допускается проведение поверки отдельных каналов из состава барьеров и для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с письменным заявлением владельца средства измерений и с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

1.4 Барьер предоставляется на поверку с паспортом.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	+	+
2 Опробование	8.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик барьеров	8.3	+	+
4 Оформление результатов поверки	9	+	+

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного и вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6	Прибор комбинированный Testo 622, от минус 10 до плюс 60 °С, ПГ ±0,4 °С; (10 – 95) %, ПГ ±3 %, от 300 до 1200 гПа, ПГ ±5 гПа
8.2, 8.3	Мультиметр 34401А (2 штуки) от $1 \cdot 10^{-8}$ до 3 А, ПГ ±(0,005 – 0,12) %; Мультиметр цифровой прецизионный 8508А (2 штуки) ($1 \cdot 10^{-7}$ – $1 \cdot 10^3$) В, (1 – $1 \cdot 10^4$) Гц, ПГ ±($7,5 \cdot 10^{-3}$ – 2,0) %; Магазин сопротивления Р33 от 0,1 до 99999,9 Ом, КТ 0,2; Генератор сигналов специальной формы ГСС-05 от 1 мкГц до 100 кГц, ПГ ±($5 \cdot 10^{-6} \cdot F + 1$ мкГц), где F – значение частоты, Гц, от 1 мВ до 10 В, ПГ ±(0,01·U + 0,2 мВ), где U – значение выходного напряжения, В; Катушка электрического сопротивления измерительная Р331 (2 штуки) 100 Ом, ПГ ±0,0008 %;

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного и вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	<p>Источник питания постоянного тока АТН-2335, $(0 - 30) В$, ПГ $\pm(0,01 \cdot U_{\text{вых}} + 2 \cdot \kappa) В$, где $U_{\text{вых}}$ – значение выходного напряжения, В, κ – цена единицы младшего разряда, $(0 - 5) А$, ПГ $\pm(0,02 \cdot I_{\text{вых}} + 2 \cdot \kappa) А$, где $I_{\text{вых}}$ – значение выходного тока, А; Микросхема LM334 Резистор 8,2 Ом; Конденсатор (10 – 22) мкФ, не менее 35 В; Персональный компьютер (далее – ПК) с установленными: - операционной системой Microsoft Windows (версии 10, 8.1, 7, Vista, XP): - .NET Framework 4.0; - ПО для подключения к ПК оборудования и работе с ним при помощи протокола передачи данных Modbus (ТК Modscan, Modbus Poll, Modscan32/64, Termitе и др.).</p>

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик барьеров с требуемой точностью.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть поверены.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются работники организаций (юридических лиц или индивидуальных предпринимателей), аккредитованных в соответствии с законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений:

- имеющие опыт работы по поверке средств измерений данного вида измерений не менее одного года;
- имеющие высшее образование и (или) среднее профессиональное образование, и (или) дополнительное профессиональное образование по специальности, соответствующей выполнению поверки средств измерений;
- допущенные в установленном порядке к выполнению поверки средств измерений;
- изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию барьеров и применяемых средств поверки, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном в организации порядке.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные действующими правилами эксплуатации электроустановок, эксплуатационной документацией барьеров, инструкцией по охране труда на рабочем месте, а также указаниями по безопасности, изложенными в эксплуатационной документации барьеров и применяемых средств поверки.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (15 – 25) °С;
- относительная влажность воздуха (30 – 80) %;
- атмосферное давление (84 – 106) кПа.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо:

- изучить техническую и эксплуатационную документацию барьеров и средств поверки;
- убедиться, что средства измерений, используемые при поверке барьеров, поверены, испытательное оборудование аттестовано;
- подготовить средства поверки к проведению измерений согласно их эксплуатационной документации;
- проверить соблюдение требований безопасности, указанных в п. 5;
- проверить соблюдение условий поверки, указанных в п. 6.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие барьеров требованиям технической и эксплуатационной документации в части маркировки. Маркировка должна быть четкой и содержать наименование и модификацию барьера, товарный знак предприятия-изготовителя, заводской номер, технические характеристики барьера;
- отсутствие видимых механических повреждений барьеров, влияющих на функциональные или технические характеристики барьеров.

8.1.2 При обнаружении неисправностей и несоответствий барьеров требованиям эксплуатационной и технической документации поверка прекращается.

8.2 Опробование

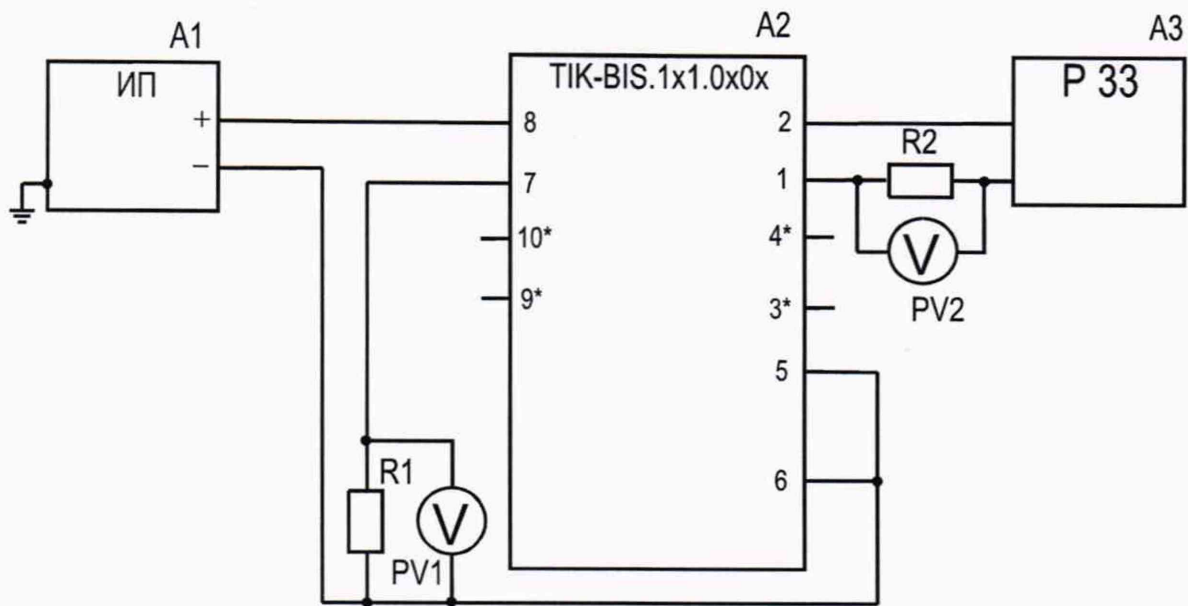
8.2.1 Для барьеров ТИК-BIS.111.0X0X и ТИК-BIS.121.0X0X собрать схему, приведенную на рисунке 1. Для ТИК-BIS.111.1X1X собрать схему, приведенную на рисунке 3. Установить на магазине сопротивления P33 значение 1500 Ом и задать на источнике питания напряжение $(24 \pm 0,5)$ В. Мультиметры 34401A должны показать падение напряжения на катушках электрического сопротивления P331 (R1 и R2).

Для барьеров ТИК-BIS.121.0X0X собрать схему, приведенную на рисунке 2, установив на магазине сопротивления P33 значение 1500 Ом и, задав на источнике питания напряжение $(24 \pm 0,5)$ В. Мультиметры 34401A должны показать падение напряжения на катушках электрического сопротивления P331 (R1 и R2).

Если оба мультиметра 34401A показывают падение напряжения на катушках электрического сопротивления P331, то результаты опробования считаются положительными.

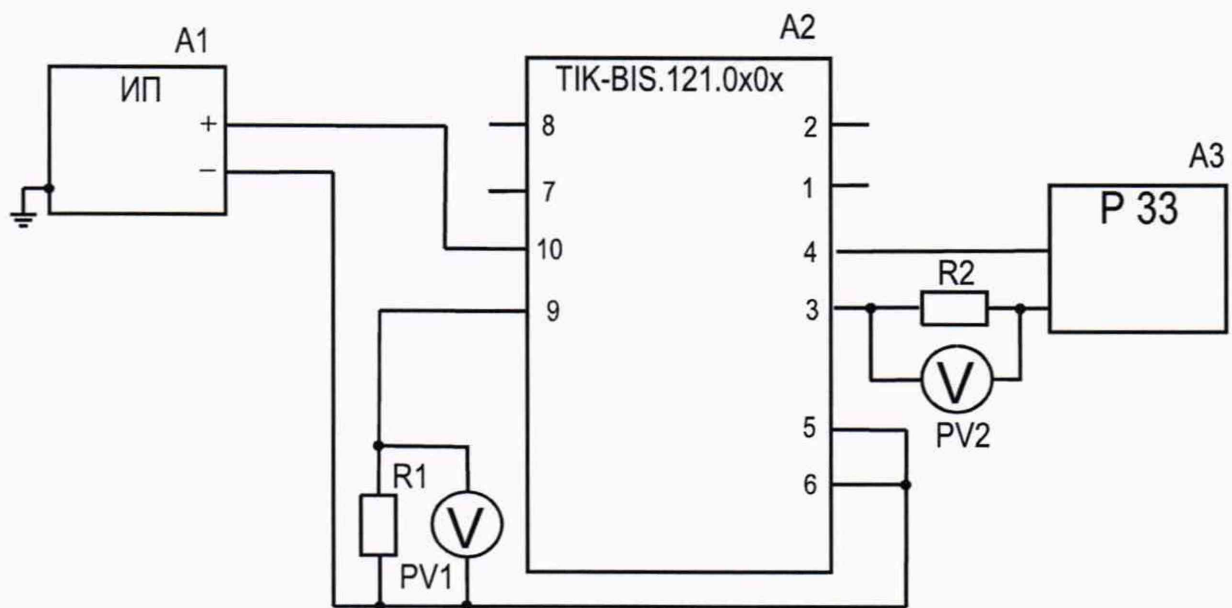
Для опробования второго канала барьера ТИК-BIS.111.1X1X собрать схему, приведенную на рисунке 4, и повторить действия, описанные выше.

При обнаружении несоответствий поверка прекращается.



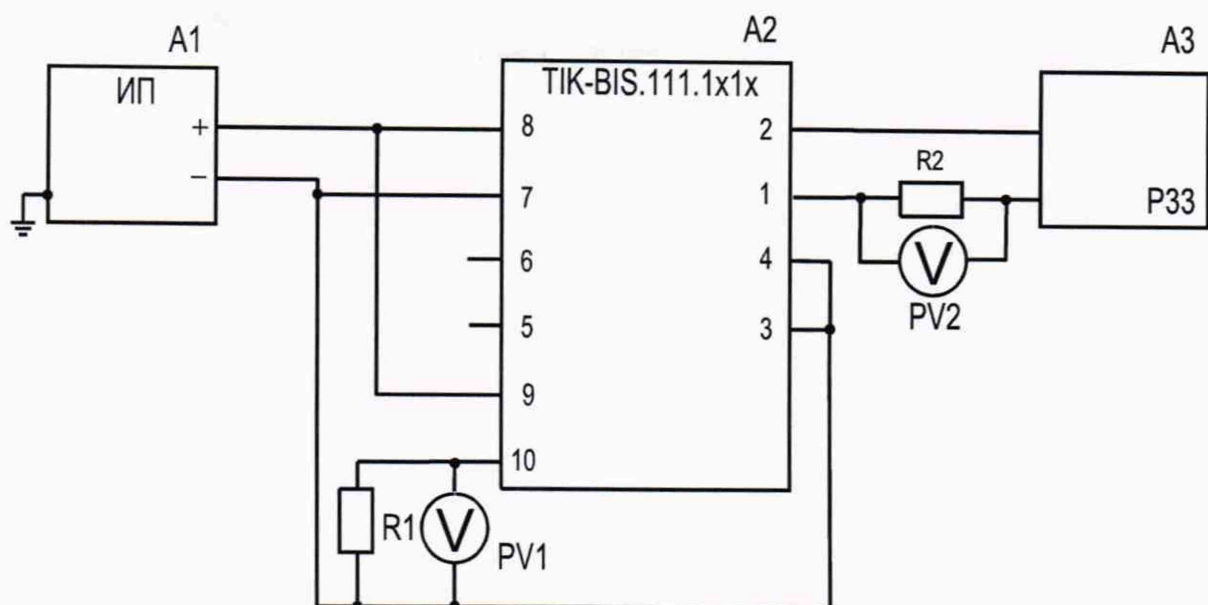
- PV1, PV2 - Мультиметры 34401А
 R1, R2 - Катушки электрического сопротивления P331
 A1 - Источник питания постоянного тока
 A3 - Магазин сопротивления P33
 * - в барьерах ТИК-BIS.111.0x0x отсутствует

Рисунок 1 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.1X1.0X0X



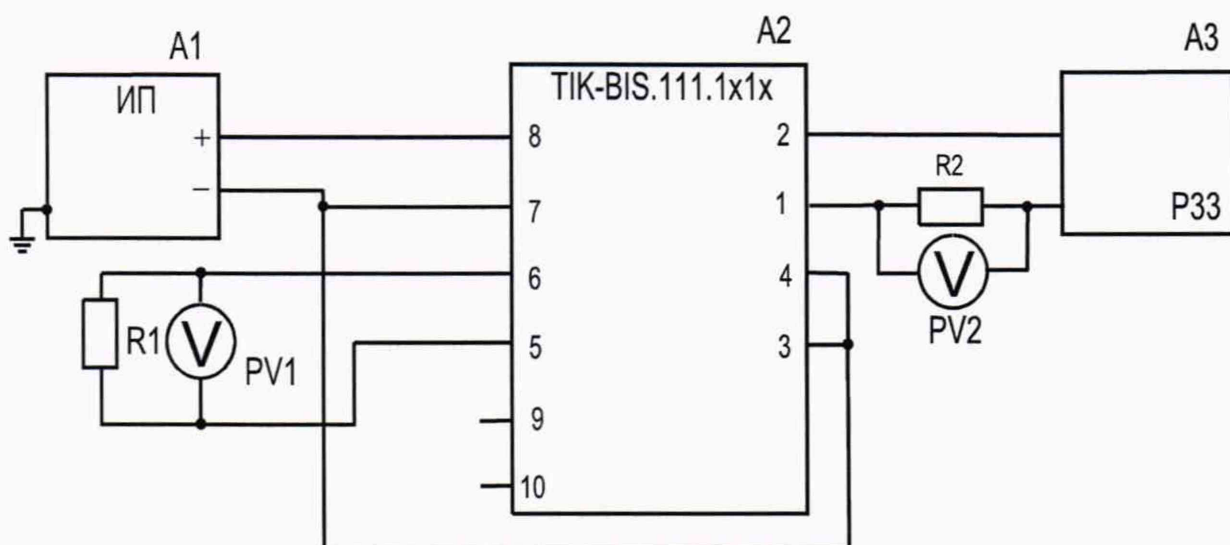
- PV1, PV2 - Мультиметры 34401А
 R1, R2 - Катушки электрического сопротивления P331
 A1 - Источник питания постоянного тока
 A3 - Магазин сопротивления P33

Рисунок 2 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.121.0X0X



PV1, PV2 - Мультиметр 34401А
 R1, R2 - Катушки электрического сопротивления P331
 A1 - Источник питания постоянного тока
 A3 - Магазин сопротивления P33

Рисунок 3 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.111.1X1X (первый канал)



PV1, PV2 - Мультиметр 34401А
 R1, R2 - Катушки электрического сопротивления P331
 A1 - Источник питания постоянного тока
 A3 - Магазин сопротивления P33

Рисунок 4 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.111.1X1X (второй канал)

8.2.2 Для барьеров ТИК-BIS.517.1002 и ТИК-BIS.527.1002 собрать схемы, приведенные на рисунках 5 и 6 соответственно. Установить на магазине сопротивления P33 значение 1500 Ом и задать на источнике питания напряжение $(24 \pm 0,5)$ В.

Для барьера ТИК-BIS.517.1002 после подачи питания на табло барьера должна отобразиться надпись «ТИК BIS 51-7» а светодиод по очереди загорится зеленым, синим и красным цветом, после чего барьер должен перейти в рабочий режим.

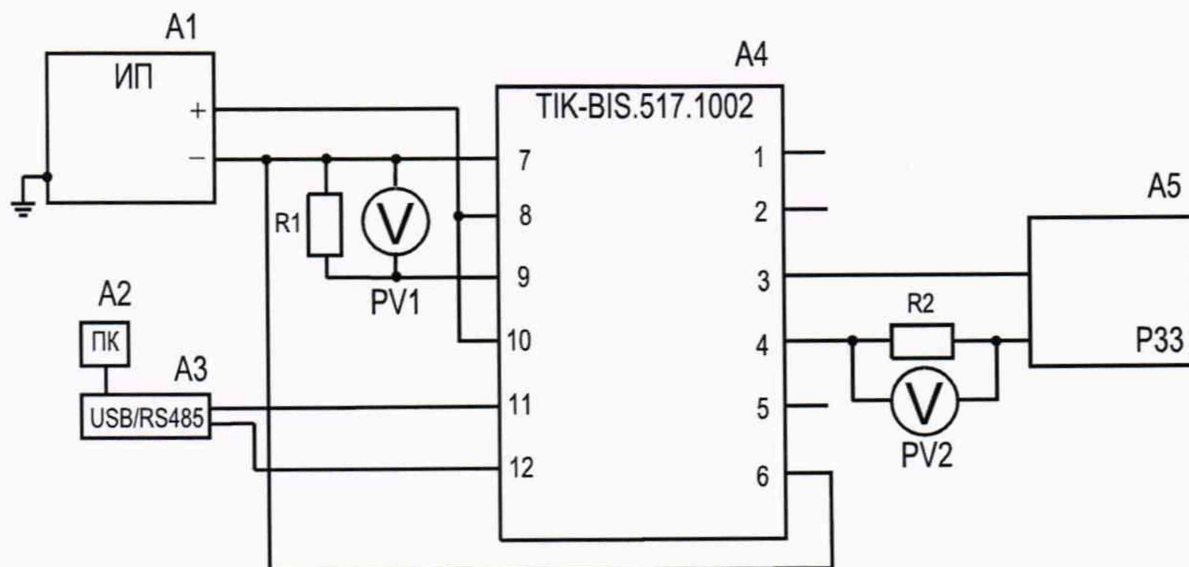
Для барьера ТИК-BIS.527.1002 после подачи питания на двух семисегментных табло должно отобразиться значение «8.8» а светодиоды по очереди загорятся зеленым, синим и красным цветом, после чего барьер должен перейти в рабочий режим.

Мультиметры 34401А должны показать падение напряжения на катушках электрического сопротивления P331 (R1 и R2). Установить связь с барьером по протоколу ModBus согласно документу «Барьеры безопасности серии ТИК-BIS.XXX.XXXX. Руководство по эксплуатации» и номер регистра 61 «Input Register», регистр должен содержать не нулевое значение.

Если оба мультиметра 34401А показывают падение напряжения на катушках электрического сопротивления P331, индикация работает и связь с барьером установлена, то результаты опробования считаются положительными.

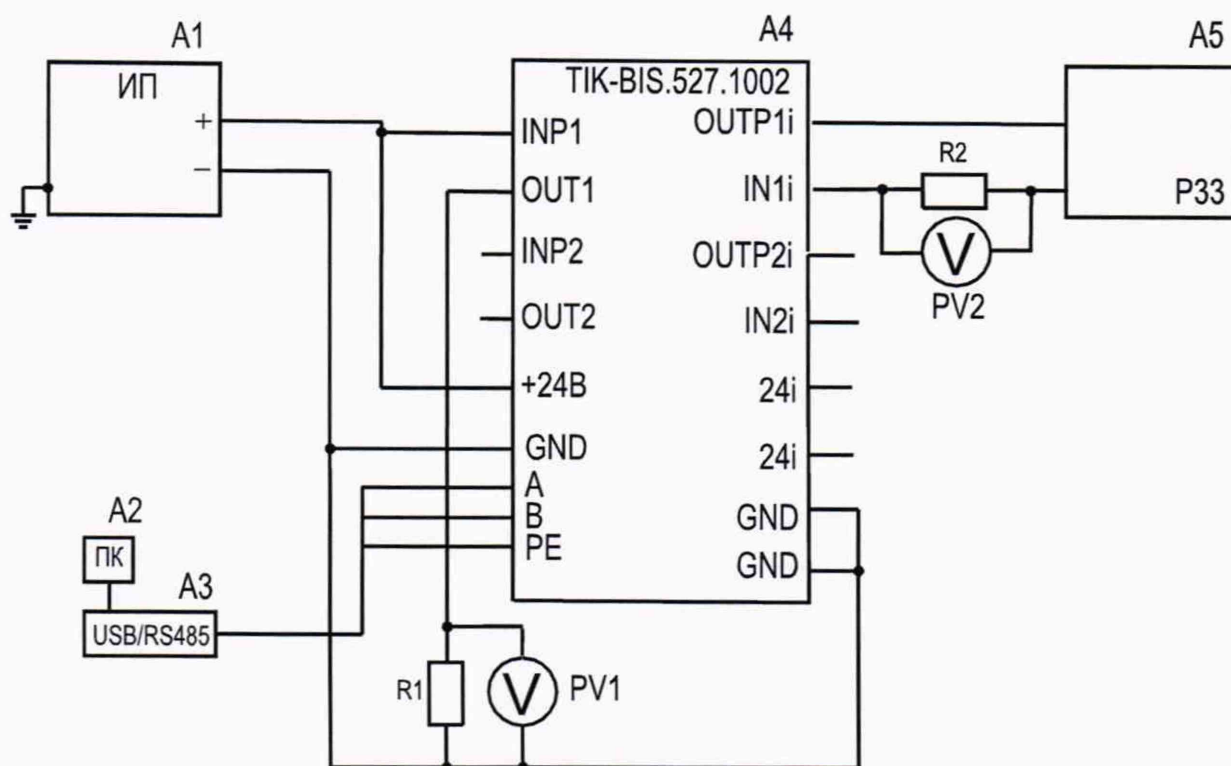
Для опробования второго канала барьера ТИК-BIS.527.1002 собрать схему, приведенную на рисунке 7, и повторить действия, описанные выше.

При обнаружении несоответствий поверка прекращается.



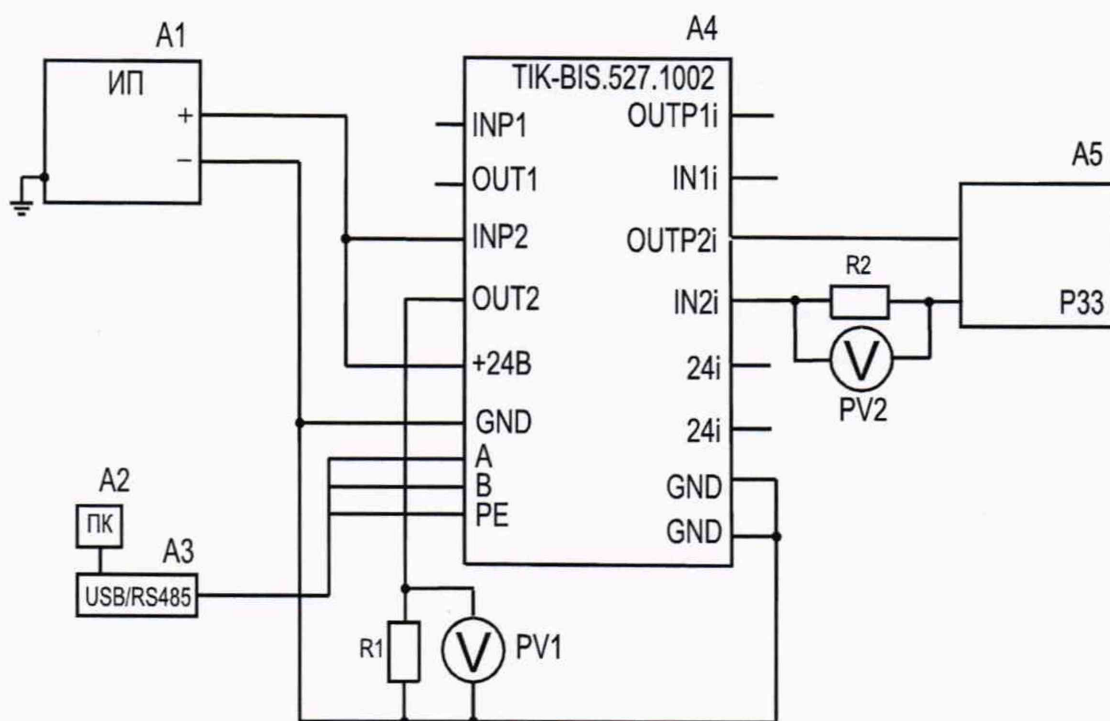
- PV1, PV2 - Мультиметры 34401А
- R1, R2 - Катушки электрического сопротивления P331
- A1 - Источник питания постоянного тока
- A2 - Персональный компьютер
- A3 - Преобразователь интерфейса USB/RS-485
- A5 - Магазин сопротивления P33

Рисунок 5 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.517.1002



- PV1, PV2 - Мультиметры 34401А
 R1, R2 - Катушки электрического сопротивления P331
 A1 - Источник питания постоянного тока
 A2 - Персональный компьютер
 A3 - Преобразователь интерфейса USB/RS-485
 A5 - Магазин сопротивления P33

Рисунок 6 – Схема подключения для барьеров TIK-BIS.527.1002 (первый канал)



- PV1, PV2 - Мультиметры 34401А
 R1, R2 - Катушки электрического сопротивления P331
 A1 - Источник питания постоянного тока
 A2 - Персональный компьютер
 A3 - Преобразователь интерфейса USB/RS-485
 A5 - Магазин сопротивления P33

Рисунок 7 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.527.1002 (второй канал)

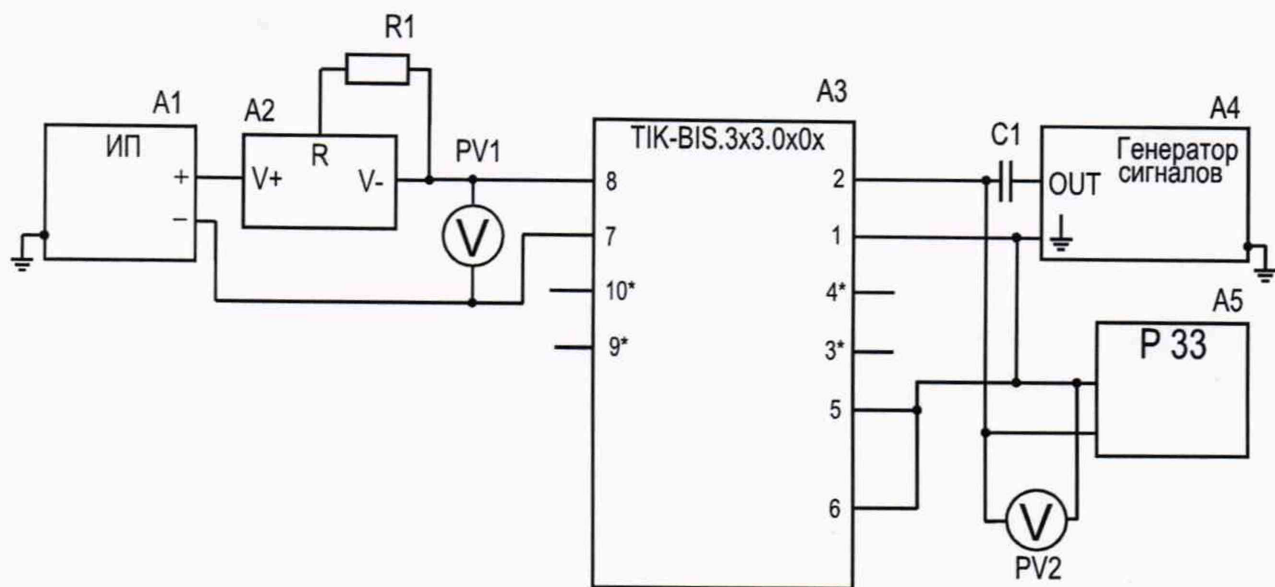
8.2.3 Для барьеров ТИК-BIS.313.0X0X и ТИК-BIS.323.0X0X собрать схему, приведенную на рисунке 8.

На источнике питания установить напряжение $(24 \pm 0,5)$ В. Переключить мультиметр цифровой прецизионный 8508А (PV2) в режим измерений постоянного напряжения, с помощью магазина сопротивления P33 установить на мультиметре цифровом прецизионном 8508А значение 10,5 В. Переключить мультиметры цифровые прецизионные 8508А в режим измерений переменного напряжения. Задать с генератора сигналов специальной формы ГСС-05 сигнал синусоидальной формы частотой 80 Гц и амплитудой 1 В. Мультиметры цифровые прецизионные 8508А должны показать переменное напряжение на входе и выходе барьера.

Если оба мультиметра показывают значения $(0,5 - 1,0)$ В переменного напряжения, то результаты опробования считаются положительными.

Для опробования второго канала барьеров ТИК-BIS.323.0X0X собрать схему, приведенную на рисунке 9, и повторить действия, описанные выше.

При обнаружении несоответствий проверка прекращается.



* - в барьерах ТИК-BIS.313.0x0x отсутствует

R1 - Резистор 8,2 Ом 1%

C1 - Конденсатор (10 - 22) мкФ с напряжением не менее 35 В

PV1, PV2 - Мультиметры 8508А

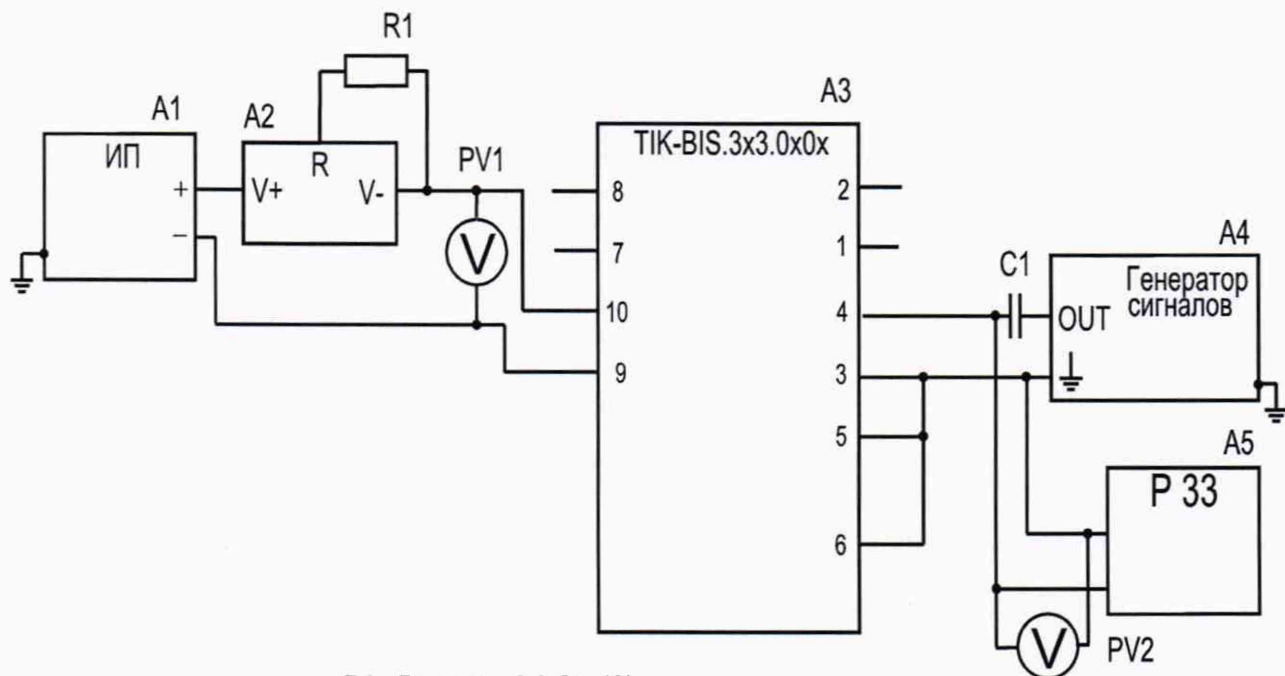
A1 - Источник питания постоянного тока

A2 - Микросхема LM334

A5- Магазины сопротивления P33

A4 - Генератор сигналов специальной формы ГСС-05

Рисунок 8 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.3X3.0X0X (первый канал)



R1 - Резистор 8,2 Ом 1%

C1 - Конденсатор (10 - 22) мкФ с напряжением не менее 35 В

PV1, PV2 - Мультиметры 8508А

A1 - Источник питания постоянного тока

A2 - Микросхема LM334

A4 - Генератор сигналов специальной формы ГСС-05

A5 - Магазин сопротивления P33

Рисунок 9 – Схема подключения для барьеров ТИК-BIS.323.0X0X (второй канал)

8.3 Определение метрологических характеристик барьеров

8.3.1 Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов силы электрического тока

8.3.1.1 Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов силы электрического тока производится при поверке барьеров модификаций ТИК-BIS.1X1.XXXX, ТИК-BIS.517.XXXX и ТИК-BIS.527.XXXX.

8.3.1.2 При наличии у барьера двух каналов производить определение их метрологических характеристик по очереди.

8.3.1.3 В зависимости от модификации барьера собрать измерительную схему, изображенную на рисунках выше.

8.3.1.4 С помощью магазина сопротивления Р33 последовательно задать входные сигналы сопротивления электрического тока, соответствующие значениям силы электрического тока 4, 8, 12, 16, 20 мА, контролируя их с помощью мультиметра 34401А (РV2). С помощью мультиметра 34401А (РV1), переключенного в режим измерений напряжения постоянного тока, измерить значение падения напряжения на катушке электрического сопротивления Р331 (R1).

8.3.1.5 Рассчитать значение выходных сигналов силы постоянного тока по формуле (1).

$$X_{и} = \frac{U}{100} , \quad (1)$$

где $X_{и}$ – измеренное значение выходного сигнала силы электрического тока, мА;

U – измеренное значение падения напряжения, мВ;

100 – значение электрического сопротивления 100 Ом.

Рассчитать заданное значение входного сигнала силы электрического тока по формуле (2).

$$X_{з} = \frac{U}{100} , \quad (2)$$

где $X_{з}$ – заданное значение входного сигнала силы электрического тока, мА;

U – измеренное значение падения напряжения, мВ;

100 – значение электрического сопротивления 100 Ом.

8.3.1.6 Рассчитать значение основной приведенной погрешности преобразования сигналов силы электрического тока по формуле (3).

$$\lambda = \frac{X_{и} - X_{з}}{16} \cdot 100 , \quad (3)$$

где 16 – нормирующее значение (значение диапазона измерений), мА.

8.3.2 Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов переменного напряжения

8.3.2.1 Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов переменного напряжения производится при поверке барьеров модификаций ТИК-BIS.3X3.XXXX.

8.3.2.2 При наличии у барьера 2 каналов производить определение их метрологических характеристик по очереди.

8.3.2.3 В зависимости от модификации барьера собрать измерительную схему, изображенную на рисунках выше.

Установить на источнике питания значение напряжения, равное $(24 \pm 0,5)$ В, с помощью магазина сопротивления Р33 установить на мультиметре цифровом прецизионном 8508А (РV2) значение 10,5 В. Переключить мультиметры цифровые прецизионные 8508А в режим измерений переменного напряжения.

8.3.2.4 С помощью генератора сигналов специальной формы ГСС-05 задать входной сигнал переменного напряжения, равный $\frac{5\text{ В}}{\sqrt{2}} = 3,54\text{ В}$, контролируя его с помощью мультиметра цифрового прецизионного 8508А (PV2).

С помощью генератора сигналов специальной формы ГСС-05 последовательно устанавливать значения частоты, равные 10, 20, 40, 80, 160, 630, 2500, 5000, 8000, 10000 Гц. Значение выходных сигналов контролировать с помощью мультиметра цифрового прецизионного 8508А (PV1) в режиме измерений переменного напряжения.

8.3.2.5 Рассчитать значение основной приведенной погрешности преобразования сигналов по формуле (4).

$$\lambda = \frac{X_n - X_3}{3,54} \cdot 100, \quad (4)$$

где X_n – измеренное значение выходного сигнала переменного напряжения, В;

X_3 – заданное значение входного сигнала переменного напряжения, В;

3,54 – нормирующее значение, В.

8.3.3 Определение основной приведенной погрешности измерений сигналов силы электрического тока

8.3.3.1 Определение основной приведенной погрешности измерений сигналов силы электрического тока производится для барьеров модификаций ТИК-BIS.517.XXXX и ТИК-BIS.527.XXXX.

8.3.3.2 При наличии у барьера 2 каналов производить определение их метрологических характеристик по очереди.

8.3.3.3 В зависимости от модификации барьера собрать измерительную схему, изображенную на рисунках выше.

8.3.3.4 С помощью магазина сопротивления Р33 последовательно задать входные сигналы сопротивления электрического тока, соответствующие значениям силы электрического тока 4, 8, 12, 16, 20 мА, контролируя их с помощью мультиметра 34401А (PV2). С помощью персонального компьютера считать значения электрического тока для каждого заданного входного сигнала по протоколу ModBus согласно приложению Н документа ЛПЦА.468243.090 РЭ «Барьеры безопасности серии ТИК-BIS.XXX.XXXX. Руководство по эксплуатации».

8.3.3.5 Рассчитать заданное значение входного сигнала силы электрического тока по формуле (2).

8.3.3.6 Рассчитать значение основной приведенной погрешности преобразования сигналов силы электрического тока по формуле (5).

$$\lambda = \frac{X_n - X_3}{16} \cdot 100, \quad (5)$$

где X_n – измеренное значение выходного сигнала силы электрического тока, считанное с персонального компьютера, мА.

X_3 – заданное значение входного сигнала силы электрического тока, мА;

16 – нормирующее значение (значение диапазона измерений), мА.

8.3.4 Результаты поверки барьеров считаются положительными, если результаты всех операций поверки соответствуют требованиям, указанным в настоящей методике поверки, в том числе значения метрологических характеристик барьеров соответствуют указанным в описании типа.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные или отрицательные результаты поверки барьера оформляются в соответствии с действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений РФ.

9.2 Сведения о результатах поверки барьера передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений проводящими поверку барьеров юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями в срок, установленный действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений РФ.